

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Deskripsi Penelitian

Penelitian ini dilakukan berbasis revid jurnal dengan model yang digunakan *narrative review* yaitu studi yang dipilih, dibandingkan dan dirangkum berdasarkan temuan yang ada. Hasil penelitian didasarkan pada aspek kualitatif karena sumber data yang digunakan merupakan data sekunder. Data tersebut didapat dari jurnal mengenai hal-hal yang terkait dengan sintesis nanopartikel perak dengan menggunakan metode *green chemistry* dan aplikasinya sebagai antimikroba.

#### 3.2 Tahapan Penelitian

Penelitian ini terdiri atas lima tahapan yaitu: penelusuran jurnal, seleksi jurnal, pengumpulan data, pengolahan data dan penarikan kesimpulan.

##### 3.2.1 Penelusuran Jurnal

Penulis menelusuri jurnal terkait sintesis nanopartikel perak dengan metode *green chemistry* melalui *google scholar*, *science direct*, *research gate* dan *taylor & francis*. Penelusuran jurnal menggunakan beberapa kata kunci yaitu sintesis nanopartikel, *green chemistry*, dan aktivitas antimikroba. Sehingga, didapatkan hasil penelusuran beberapa jurnal yang ditunjukkan pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1**

Hasil Penelusuran Jurnal Sintesis ramah lingkungan nanopartikel perak dan sifat anti mikrobanya

No.	Tahun, Penulis	Judul Penelitian	Nama Jurnal
1.	2016, Anandalakshmi, Venugobal, dan Ramasamy	<i>Characterization of silver nanoparticles by green synthesis method using Pedalium murex leaf extract and their antibacterial activity</i>	<i>Applied Nanoscience</i>
2.	2016, Syazwanie <i>et al.</i> ,	<i>Stability and Antibacterial Properties of Green Synthesis silver nanoparticles using nephelium lappaceum peel extract</i>	<i>Malaysian Journal of Analytical Sciences</i>
3.	2019, Roonak <i>et al.</i> ,	<i>Green Synthesis, Characterization, and Investigation Antibacterial Activity of Silver Nanoparticles Using Pistacia atlantica Leaf Extract</i>	<i>BioNanoScience</i>
4.	2020, Tamlarasi Meena	<i>Green synthesis of silver nanoparticles (Ag NPs) using Gomphrena globosa (Globe amaranth) leaf extract and their characterization</i>	<i>Material Today: Proceeding</i>
5.	2019, Abiola <i>et al.</i> ,	<i>Green synthesis of silver nanoparticles using terrestrial fern (Gleichenia Pectinata (Willd.) C. Presl.): characterization and antimicrobial studies</i>	<i>Heliyon</i>
6.	2020, Darshana , Samrat dan Annika	<i>Green Synthesis of Silver Nanoparticles Using Waste Tea Leaves</i>	<i>Advance Nano Research</i>

**Tabel 3.1**

Hasil Penelusuran Jurnal Sintesis ramah lingkungan nanopartikel perak dan sifat anti mikrobanya (lanjutan)

No.	Tahun, Penulis	Judul Penelitian	Nama Jurnal
7.	2015, Narayanaswamy, Athimoolam, dan Ayyavoo	<i>Green Synthesis of Silver Nanoparticles Using Leaf Extracts of Clitoria ternatea and Solanum nigrum and Study of Its Antibacterial Effect against Common Nosocomial Pathogens</i>	<i>Journal of Nanoscience</i>
8.	2015, Shakeel <i>et al.</i> ,	<i>Green synthesis of silver nanoparticles using Azadirachta indica aqueous leaf extract</i>	<i>Journal of Radiation Research and Applied Sciences</i>
9	2015 Abbas <i>et al.</i> ,	<i>The Effect of Charge At The Surface Of Silver Nanoparticles On Antimicrobial Activity Against Gram-Positive And Gram-Negative Bacteria: A Preliminary Study</i>	<i>Journal of Nanomaterials</i>
10	2017 Debashish <i>et al.</i> ,	<i>Shape dependent physical mutilation and lethal effects of silver nanoparticles on bacteria</i>	<i>Scientific RePortS</i>
11	2020 Iris <i>et al.</i> ,	<i>The Antibacterial Mechanism of Silver Nanoparticles and Its Application in Dentistry</i>	<i>International Journal of Nanomedicine</i>

**Tabel 3.1**

Hasil Penelusuran jurnal sintesis ramah lingkungan nanopartikel perak dan sifat anti mikrobanya (lanjutan)

No.	Tahun, Penulis	Judul Penelitian	Nama Jurnal
12	2020 Renata <i>et al.</i> ,	<i>Evaluation of the antimicrobial activity of silver nanoparticles obtained by microwave-assisted green synthesis using Handroanthus impetiginosus (Mart. ex DC.) Mattos underbark extract</i>	RSC Advances
13	2017 Linling <i>et al.</i> ,	<i>The antimicrobial activity of nanoparticles: present situation and prospects for the future</i>	International Journal of Nanomedicine
14	2021 Sonika <i>et al.</i> ,	Current Research on Silver Nanoparticles: Synthesis, Characterization, and Applications	Journal of Nanomaterials
15	2015 Protima <i>et al.</i> ,	A Review on the Green Synthesis of Silver Nanoparticles and Their Morphologies Studied via TEM	Advances in Materials Science and Engineering
16	2019 Asim <i>et al.</i> ,	Silver nanoparticles: various methods of synthesis, size affecting factors and their potential applications—a review	Applied Nanoscience
17	2017 Achmad <i>et al.</i> ,	A Review of Silver Nanoparticles: Research Trends, Global Consumption, Synthesis, Properties, and Future Challenges	Journal of The Chinese Review Chemical Society

### 3.2.2 Seleksi Jurnal

Jurnal yang telah didapatkan pada tahapan hasil penelusuran jurnal kemudian dilakukan tahapan seleksi jurnal. Tahapan ini dilakukan berdasarkan jurnal yang terindeks *Scopus* dan kemiripan data jurnal seperti metode, jenis bakteri dan karakterisasi yang digunakan. Pada Tabel 3.2 menunjukkan hasil seleksi jurnal, terdapat empat jurnal yang pada penelitiannya menggunakan bioreduktor yang berbeda untuk sintesis nanopartikel perak menggunakan metode green chemistry, kemudian keempat jurnal tersebut dijadikan sebagai jurnal rujukan.

**Tabel 3.2**

Hasil Seleksi Jurnal

No.	Tahun, Penulis	Judul Penelitian	Kualitas Jurnal	Bioreduktor
1.	2016, Anandalakshmi, Venugobal, dan Ramasamy	Characterization of silver nanoparticles by green synthesis method using <i>Pedaliium murex</i> leaf extract and their antibacterial activity	Terindeks <i>Scopus</i>	<i>Pedaliium murex</i>
2.	2016, Syazwanie <i>et al.</i> ,	Stability and antibacterial properties of green synthesis silver nanoparticles using <i>nephelium lappaceum</i> peel extract	Terindeks <i>Scopus</i>	<i>Nephelium lappaceum</i>
3.	2019, Roonak <i>et al.</i> ,	Green synthesis, characterization, and investigation antibacterial activity of silver nanoparticles using pistacia atlantica leaf extract	Terindeks <i>Scopus</i>	<i>Pistacia atlantica</i>
4	2020, Tamilarasi dan Meena	Green synthesis of silver nanoparticles (Ag NPs) using <i>Gomphrena globosa</i> (Globe amaranth) leaf extract and their characterization	Terindeks <i>Scopus</i>	<i>Gomphrena globosa</i>

### **3.2.3 Pengumpulan Data**

Setelah tahapan seleksi jurnal, kemudian dilakukan pengumpulan data. Data yang dikumpulkan merupakan data yang dapat menunjang penelitian sehingga tidak semua data dari masing-masing jurnal dikumpulkan. Data yang dikumpulkan berdasarkan kemiripan data diantaranya karakteristik nanopartikel yang didapatkan dan zona inhibisi antibakteri.

### **3.2.4 Pengolahan Data**

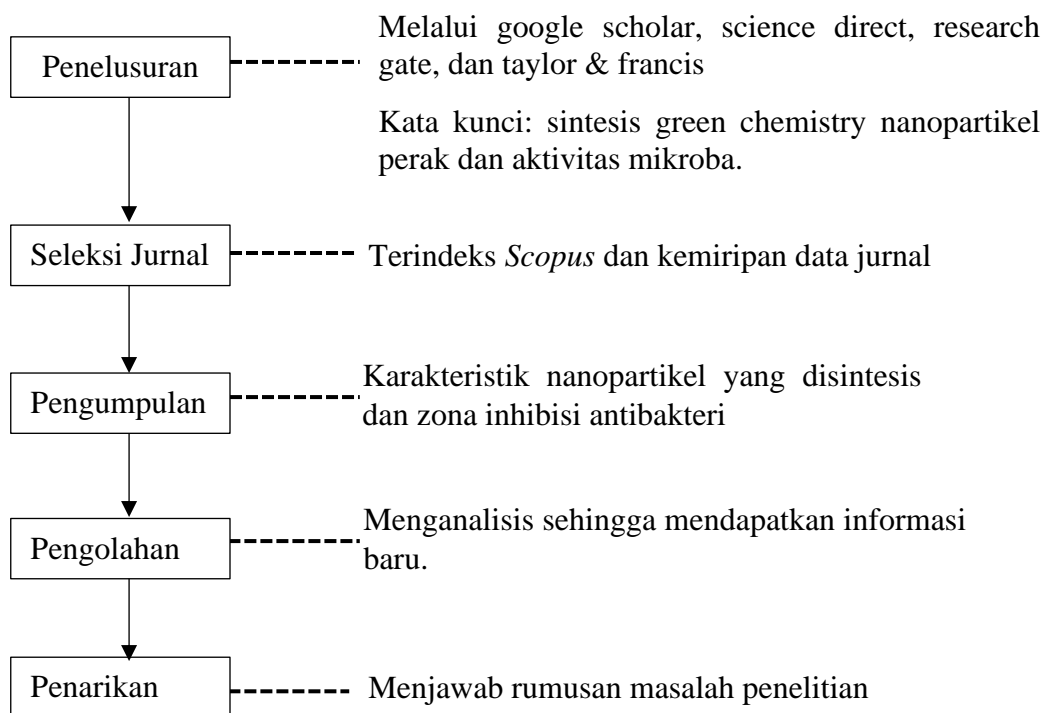
Setelah tahapan pengumpulan data, kemudian data-data tersebut diolah. Pengolahan data dilakukan untuk menganalisis data sehingga menjadi informasi baru yang dapat menjawab permasalahan terkait dengan penggunaan beberapa bioreduktor dalam sintesis nanopartikel perak.

### **3.2.5 Penarikan Kesimpulan**

Setelah mendapatkan informasi baru dari pengolahan data, informasi tersebut disimpulkan sehingga mampu menjawab hasil temuan dari rumusan masalah penelitian.

## **3.3 Bagan Alir Penelitian**

Bagan alir penelitian ini berisi lima tahapan yaitu, penelusuran jurnal, seleksi jurnal, pengumpulan data, pengolahan data dan penarikan kesimpulan. Bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 sebagai berikut



**Gambar 3.1** Bagan Alir Penelitian.

### 3.4 Abstraksi Jurnal Rujukan

Jurnal rujukan yang digunakan, yaitu sebanyak 4 jurnal hasil seleksi. Berikut adalah abstrak dari setiap jurnal rujukan:

#### 3.4.1 *Characterization of silver nanoparticles by green synthesis method using *Pedalium murex* leaf extract and their antibacterial activity*

Dalam studi ini digunakan ekstrak air dari daun *Pedalium murex* untuk sintesis nanopartikel perak. Flavonoid yang ada dalam ekstrak daun merupakan agen pereduksi kuat yang dapat mereduksi perak nitrat menjadi nanopartikel perak. Spektrum UV-visible dari media berair yang mengandung nanopartikel perak menunjukkan puncak absorpsi sekitar 430 nm. Spektrum inframerah transformasi Fourier menunjukkan bahwa senyawa biomolekul bertanggung jawab atas reduksi dan capping material nanopartikel perak. Studi XRD menunjukkan bahwa partikel-partikel tersebut bersifat kristalin, dengan struktur kubik berpusat muka (fcc).

### **3.4.2 Stability and antibacterial properties of green synthesis silver nanoparticles using *Nephelium lappaceum* peel extract.**

Dalam penelitian ini, *Nephelium lappaceum* atau yang juga dikenal dengan kulit rambutan digunakan sebagai agen pereduksi. Ekstrak nefelium lappaceum ditambahkan ke larutan AgNO<sub>3</sub> (1 mM) dan diaduk selama 1 jam. Tiga set sintesis dilakukan untuk melihat reproduktifitas dan stabilitas AgNPs. Panjang gelombang UV-Vis yang diperoleh adalah 452 nm. Munculnya puncak sekitar 452 nm karena pita resonansi plasmon permukaan mengkonfirmasi pembentukan AgNPs. Gambar SEM menunjukkan campuran bentuk bulat yang diaglomerasi dengan kisaran ukuran sekitar 40. Studi antibakteri yang dilakukan pada AgNP yang dihasilkan dari ekstrak kulit *Nephelium lappaceum* ditemukan menunjukkan aktivitas antibakteri pada bakteri Gram-positif dan Gram-negatif.

### **3.4.3 Green Synthesis, Characterization, and Investigation Antibacterial Activity of Silver Nanoparticles Using *Pistacia atlantica* Leaf Extract**

Dalam studi ini digunakan ekstrak daun *Pistacia atlantica* sebagai reduktor, penstabil, dan agen capping untuk sintesis nanopartikel. Pola XRD memberikan bukti pembentukan struktur kubik berpusat muka dengan ukuran rata-rata 17-18 nm. UV-Vis dan FTIR digunakan untuk mengidentifikasi biomolekul dan reagen capping dalam ekstrak daun *Pistacia atlantica* yang mungkin bertanggung jawab untuk reduksi ion perak dan stabilitas nanopartikel yang dibioeduksi. AgNPs yang dibentuk oleh ekstrak daun memiliki panjang gelombang puncak 445–450 nm. Hasil XRD menunjukkan nanopartikel perak yang dihasilkan bersifat kristalin, dengan struktur kubik berpusat muka (fcc). Selain itu, terbukti aktivitas antibakteri nanopartikel hasil sintesis biologis terhadap bakteri gram positif (*Streptococcus pyogenes* dan *Staphylococcus aureus*) dan gram negatif (*Salmonella paratyphi B*, *Klebsiella pneumonia*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*).

### **3.4.4 Green synthesis of silver nanoparticles (Ag NPs) using *Gomphrena globosa* (*Globe amaranth*) leaf extract and their characterization.**

Dalam penelitian ini, nanopartikel perak disintesis menggunakan perak nitrat sebagai prekursor dan ekstrak air dari daun segar *Gomphrena globosa* (*Globe*



amaranth) sebagai agen pereduksi dan penstabil. Fitokimia aktif yang ada di daun menyebabkan reduksi cepat ion perak ( $\text{Ag}^+$ ) menjadi nanopartikel perak metalik ( $\text{Ag}^0$ ). Pembentukan nanopartikel Ag awalnya dikonfirmasi dengan pengamatan visual melalui perubahan warna campuran. Nanopartikel perak hasil sintesis menunjukkan aktivitas antibakteri yang sangat baik terhadap bakteri gram positif (*Staphylococcus aureus*,) dan bakteri gram negatif (*Escherichia coli*).